



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Gebrauchsmust r**
⑩ **DE 296 23 491 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 R 21/22
B 60 R 21/32
B 60 R 21/16
B 60 R 21/02

②① Aktenzeichen: 296 23 491.5
⑥⑦ Anmeldetag: 20. 6. 96
aus Patentanmeldung: 96 92 2858.4
④⑦ Eintragungstag: 20. 8. 98
④③ Bekanntmachung
im Patentblatt: 1. 10. 98

⑥⑥ Innere Priorität:
195 22 765. 4 27. 06. 95

⑦③ Inhaber:
PARS Passive Rückhaltesysteme GmbH, 63755
Alzenau, DE

⑦④ Vertreter:
Fuchs, Mehler, Weiß, 65189 Wiesbaden

⑤④ Airbagmodul

DE 296 23 491 U 1

lpen

DE 296 23 491 U 1

27.05.98

1

Airbagmodul

Die Erfindung betrifft ein Airbagmodul zur Anwendung vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug.

Airbags als passives Rückhaltesystem findet seit längerem im Kraftfahrzeugbau Anwendung. Bekannte Module weisen üblicherweise einen Gasgenerator auf, der auf ein Auslösesignal hin schlagartig Gas in einen Luftsack leitet. Der Luftsack weist eine Luftaustrittsöffnung auf, durch welche das Gas nach einer Verweildauer im Luftsack aus diesem ausströmt. Das Auslösesignal wird üblicherweise von einem Crashsensor generiert.

Betriebsbereite Airbags befinden sich zusammengefoldet in einer Kapsel. Wird nun der Gasgenerator aktiviert, strömt Gas in den Luftsack hinein, welcher daraufhin die Kapsel sprengt, worauf der Luftsack vom Gas auf volle Größe aufgeblasen wird, um für eine bestimmte Zeitdauer, beispielsweise 30 ms., die Fahrzeuginsassen vor den Folgen des Aufpralls zu schützen. Nach Erreichen des maximalen Innendruckes im Luftsack entweicht das Gas durch die Luftaustrittsöffnung.

Grundsätzlich haftet den bekannten Airbagmodulen das Problem an, innerhalb einer sehr kurzen Zeitdauer einen genügend hohen Gasinnendruck im Luftsack bereitzustellen, um ein Eintauchen von Körperteilen der Fahrzeuginsassen abzdämpfen. Bei bekannten Modulen kann jedoch der Fall auftreten, daß Körperteile bereits in den Luftsack eintauchen, wenn der aufgebaute Innendruck noch nicht hoch genug ist, um die Dämpfungswirkung voll zu entfalten.

Diese Problematik soll anhand der beiden Zeichnungsfiguren 1 und 2 verdeutlicht werden.

27.05.98

Fig. 1 zeigt einen bekannten Luftsack 1, der mit einer Montageplatte 2 für einen Gasgenerator (nicht dargestellt) versehen ist. Der Gasgenerator ist an dem Einlaßstutzen 3, durch welchen im Aktivierungsfall Gas in das Innere des Luftsackes 1 strömt. Der Luftsack ist mit einer Luftaustrittsöffnung oder venthole 4 versehen, welche ständig geöffnet ist.

Das zeitliche Verhalten dieses bekannten Airbags läßt sich anhand des zeitlichen Verlaufs des Innendrucks P im Luftsack 1 gemäß Fig. 2 nachempfinden.

Der Luftsack 1 ist - wie bereits erwähnt - im betriebsbereiten Zustand in einer Kapsel platzsparend gefaltet. Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird nun der Gasgenerator gezündet und Gas strömt in den Luftsack 1, woraufhin der Innendruck des Gases im Luftsack schlagartig ansteigt.

Wie bereits ausgeführt, ist die Luftaustrittsöffnung 4 ständig geöffnet, d. h. auch während des Füllvorganges strömt Gas aus der Öffnung 4 heraus, so daß man also anschaulich von einer Leckage während des Füllvorganges sprechen kann.

Im dargestellten Verlauf weicht der stetige Anstieg des Innendruckes im Luftsack ab dem Zeitpunkt t_2 vom normalen Verlauf (gestrichelt dargestellt) ab und steigt überproportional an. Dies symbolisiert den Kontakt mit dem Körper des Fahrzeuginsassen, wodurch das Luftsackvolumen kurzzeitig durch das Eindrücken verringert wird, so daß in der Folge der Druck gegenüber dem normalen ungestörten Verlauf kurzzeitig erhöht wird.

Der Zeitpunkt t_2 und der dann bereits im Luftsack aufgebaute Innendruck sind die beiden kritischen Werte. Würde nämlich der Körperkontakt früher als zum Zeitpunkt t_2 eintreten, wäre noch nicht genügend Gas in das Innere des Luftsackes geströmt, um durch den dann bereits aufgebauten Druck eine

27.05.98

dämpfende Wirkung entfalten zu können. Dies ist auf die von Anfang an wirkende Leckage aufgrund der Luftaustrittsöffnung 4 zurückzuführen.

Vor diesem Hintergrund ist es nun die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein bekanntes Airbagmodul so weiterzubilden, daß sein dynamisches Dämpfungsverhalten verbessert wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Weiterbildung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Demzufolge wird vorgeschlagen, daß die Luftaustrittsöffnung im Luftsack ihren wirksamen Öffnungsquerschnitt nach Aktivierung des Moduls zeitverzögert freigibt. Dies bedeutet, daß nicht von Anbeginn des Befüllungsvorganges des Luftsackes eine Leckage des gerade in den Luftsack eingeströmten Gases durch die Luftaustrittsöffnung stattfindet, sondern vielmehr von Anfang an sich der Innendruck voll aufbauen kann. Ein derart tief gelegenes Drucktal auf dem Wert P_1 ab dem Zeitpunkt t_1 (Fig. 2) wird mit dem erfindungsgemäßen Airbagmodul nicht erreicht. Vielmehr steht nach dem vollständigen Auffalten das gesamte Gas zum Aufblasen des Luftsackes zur Verfügung. Hierdurch wird gegenüber den bekannte Airbag-Modulen eine erhebliche Sicherheitsreserve erzielt für den Fall, daß der Körperkontakt mit dem Luftsack sehr schnell eintritt.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung gibt die Luftaustrittsöffnung ihren wirksamen Öffnungsquerschnitt so zeitverzögert ab, daß der Gasdruck im Inneren des Luftsackes für eine Zeitdauer von bis zu 50 ms im wesentlichen konstant bleibt. Hierzu ist eine kurzfristige Volumenvergrößerung des Luftsackes notwendig, damit nämlich der ansteigende Druck aufgrund des nachströmenden Gases während der Befüllungsphase durch eine Volumenvergrößerung kompensiert wird.

27.05.98

4

Dies wird in bevorzugter Ausführungsform dadurch erreicht, daß die Luftaustrittsöffnung am Ende eines schlauchförmigen Ansatzes am Luftsack sitzt, welcher im nichtbefüllten Zustand des Luftsackes in diesen hinein gestülpt ist.

Wird nun der Airbag aktiviert, so strömt zunächst kein Gas aus der am Ende des in das Luftsackinnere gerichteten Schlauches vorgesehenen Luftaustrittsöffnung, so daß also direkt nach dem vollständigen Auffalten des Luftsackes sämtliches Gas zum Druckaufbau zur Verfügung steht. Während des Füllvorganges nun wird der schlauchförmige Ansatz vom Luftsackinneren nach außen gedrängt, so daß gleichzeitig also eine Volumenzunahme zu verzeichnen ist, wodurch das Plateau konstanten Innendruckes im Luftsack erzielt wird. Erst am Ende des Innendruckplateaus wird die Öffnung am Schlauchende freigegeben, so daß Gas aus dem Luftsack ausströmen kann.

Die Zeitdauer der Periode im wesentlichen konstanten Innendruckes ist dabei eine Funktion der Länge und des Durchmessers des schlauchartigen Ansatzes. Je länger der Schlauch ist, desto später wird die Luftaustrittsöffnung frei sein und dementsprechend Gas aus dem Luftsack nach außen strömen lassen. Insbesondere ist die wirksame Länge des Schlauches ein bestimmender Parameter, worunter jene Länge verstanden wird, die im betriebsbereiten Zustand des Airbagmoduls in das Innere des Luftsackes gestülpt ist. Durch die beiden Parameter läßt sich der Innendruckverlauf vorgeben.

Mit dem erfindungsgemäßen Airbagmodul wird also gegenüber bekannten Airbagmodulen eine Sicherheitsreserve im zeitlichen Verlauf des Innendruckes im Luftsack erzielt.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispieles gemäß der Zeichnungsfiguren näher erläutert. Hierbei zeigt:

27.05.98

Fig. 3 die schematische Aufsicht auf einen Luftsack des Airbagmoduls,
und

Fig. 4 den zeitlichen Verlauf des Innendruckes im Luftsack nach
Aktivierung des Airbagmoduls im Vergleich zu dem typischen
Verlauf bei bekannten Airbags (gestrichelt).

Der Luftsack weist wie jeder bekannte Luftsack eine Anschlußplatte 20 für
einen Gasgenerator (nicht dargestellt) auf, welcher über einen Einfüllstutzen 30
mit dem Luftsack 10 in Verbindung steht.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist an der rechten, unteren Ecke ein
Schlauch 50 angeformt, der an seinem Ende die Luftaustrittsöffnung 40
aufweist. Der Schlauch 50 ist im betriebsbereiten Zustand des Airbags nach
innen gestülpt, wie dies durch die gestrichelten Linien angedeutet ist.

In durchgezogenen Linien ist der Luftsack 50 nach erfolgter Aktivierung des
Airbagmoduls dargestellt mit nach außen gestülpten Schlauch 50.

Die Verhaltensweise des Luftsackes 10 des erfindungsgemäßen Airbagmoduls
wird anhand Fig. 4 erläutert. Diese zeigt den zeitlichen Verlauf des
Innendruckes im Luftsack 10 nach Aktivierung des Airbagmoduls im Zeitpunkt
 $t = 0$. Die Darstellung ist analog zu jener aus Fig. 2. Zur Verdeutlichung des
Gewinns der Sicherheitsreserve ist der Graph aus Fig. 2 in Fig. 4 gestrichelt
dargestellt.

Bis zum Zeitpunkt t_1 entspricht das Verhalten jenem des Luftsackes eines
Airbagmoduls gemäß dem Stand der Technik völlig. Daher wird zur
Vermeidung von Wiederholung auf die Erläuterungen zu Fig. 2 verwiesen.

27.05.98

6

Ab dem Zeitpunkt t_1 jedoch verhält sich der Luftsack völlig andersartig. Zunächst sinkt der Innendruck nicht auf den niedrigen Wert P_1 ab, wie dies beim Luftsack gemäß dem Stand der Technik der Fall ist. Aufgrund des Nichtauftretens einer Leckage einer bereits zum jetzigen Zeitpunkt geöffneten Luftaustrittsöffnung erreicht der Innendruck mit dem Wert P_2 seinen niedrigsten Wert, der etwa das zwei- bis dreifache des Wertes P_1 beträgt. Sämtliches vom Gasgenerator in den Luftsack 10 geleitetes Gas trägt zum Aufbau des Innendruckes ab dem Zeitpunkt t_1 bei. Im Zeitpunkt t_2 beginnt der in das Luftsackinnere gestülpte Schlauch 50 damit, nach außen abzurollen, wodurch eine kurzfristige Volumenvergrößerung stattfindet, so daß trotz weiter zuströmenden Gases der Druck auf dem Niveau P_3 im wesentlichen konstant bleibt bis zum Zeitpunkt t_3 , in dem die Luftaustrittsöffnung 40 freigegeben ist, wonach Gas aus dem Luftsack nach außen strömt und der Innendruck dementsprechend absinkt.

Die Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt t_2 und t_3 mit konstantem Innendruck kann bis zu 50 m. betragen. Die effektive Länge wird vorgegeben durch das Verhältnis der in das Luftsackinnere gestülpten Länge A (Fig. 3) des Schlauches 50 sowie dessen Durchmesser B. Durch Veränderung des Quotienten B/A wird dementsprechend die Charakteristik des Innendruckverlaufs vorbestimmt.

Der strichlierte Bereich zwischen der Charakteristik des Luftsackes gemäß dem Stand der Technik und der Charakteristik des erfindungsgemäßen Luftsackes stellt den Zugewinn einer Sicherheitsreserve dar, da der Innendruck im erfindungsgemäßen Luftsack 10 bereits zu einem wesentlich früheren Zeitpunkt als beim bekannten Luftsack die nötigen Druckwerte erreicht. Der Zeitgewinn kann bei einigen Millisekunden liegen und wirkt sich bereits bei diesen Werten entscheidend positiv aus, da der Luftsack um diesen zeitlichen Gewinn bereits ein zufriedenstellendes Dämpfungsverhalten bei Körperkontakt zeigt. Zur Veranschaulichung ist in Fig. 4 auch der Zeitpunkt t_2 aus Fig. 2 mit

27.05.98

7

eingetragen, welcher - wie beschrieben - den Zeitpunkt des Körperkontaktes repräsentiert. Der zu diesem Zeitpunkt t_2 im erfindungsgemäßen Luftsack 10 aufgebaute Innendruck beträgt im gezeigten Beispiel etwa das Doppelte desjenigen Innendruckes, welcher zum Zeitpunkt t_2 im Luftsack gemäß dem Stand der Technik herrscht.

27.05.99

8

Schutzansprüche

1. Airbagmodul, aufweisend einen Gasgenerator, der auf ein Auslösesignal hin schlagartig Gas in einen Luftsack aus im wesentlichen luftundurchlässigem Material leitet, der eine Luftaustrittsöffnung aufweist, durch welche das Gas nach einer Verweildauer im Luftsack aus diesem ausströmt,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Luftaustrittsöffnung (40) ihren wirksamen Öffnungsquerschnitt nach Aktivierung des Moduls zeitverzögert freigibt.
2. Airbagmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftaustrittsöffnung (40) ihren wirksamen Öffnungsquerschnitt so zeitverzögert freigibt, daß der Gasdruck im Inneren des Luftsackes (10) für eine Zeitdauer von bis zu 50 ms im wesentlichen konstant bleibt.
3. Airbagmodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftaustrittsöffnung (40) am Ende eines schlauchförmigen Ansatzes (50) am Luftsack (10) angeordnet ist, welcher im nichtbefüllten Zustand des Luftsackes in diesen hineingestülpt ist.
4. Airbagmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektronisch gesteuertes Ventil die Freigabe des Lumens der Luftaustrittsöffnung steuert.

27.05.98

1 / 2

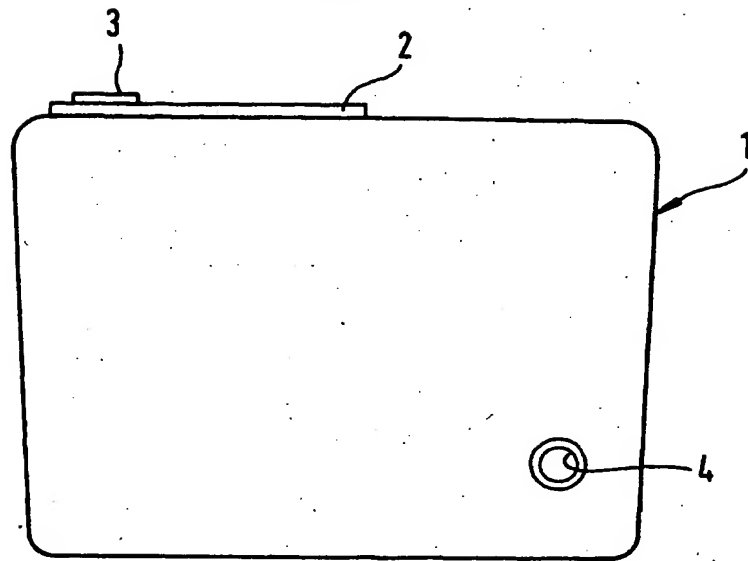


Fig. 1

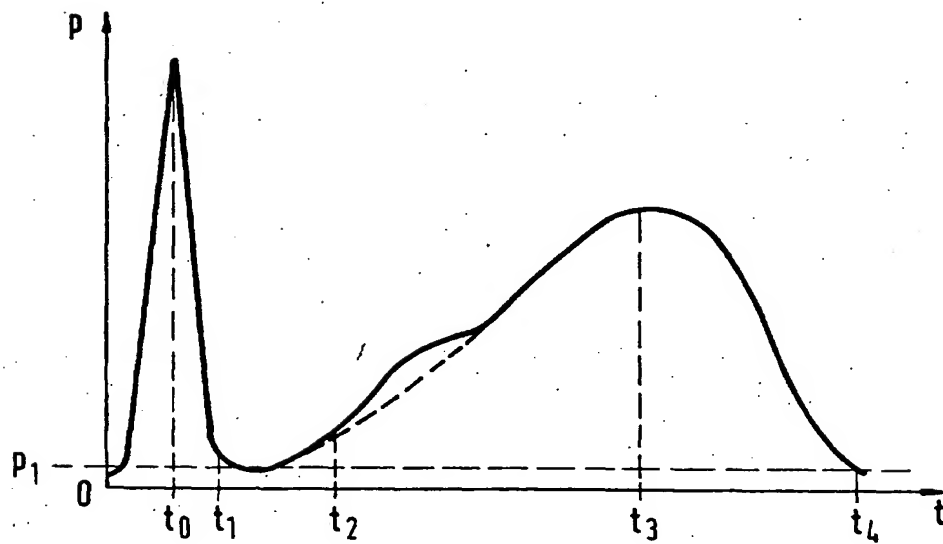


Fig. 2

27.05.98

2 / 2

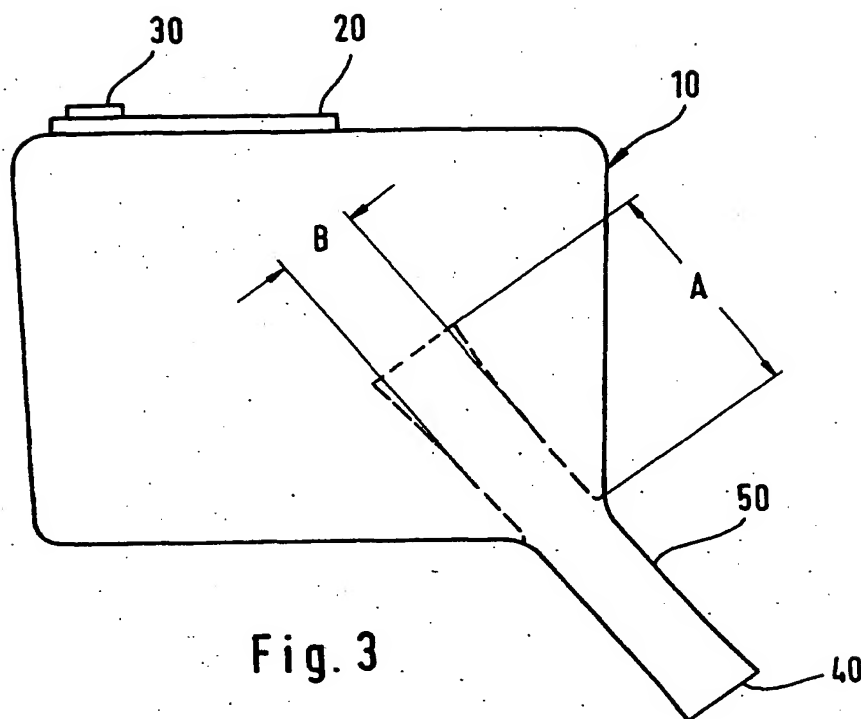


Fig. 3

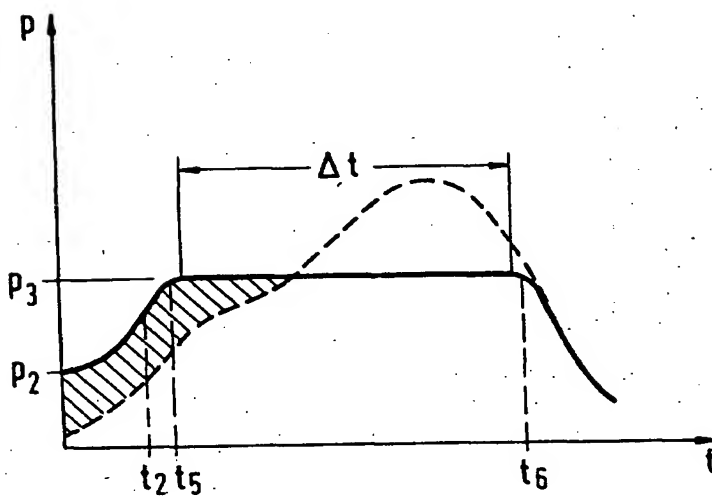


Fig. 4

